

**PENGENALAN KONSEP TOPOLOGI JARINGAN
MENGUNAKAN APLIKASI AUGMENTED REALITY
UNTUK KELAS X SMK**



**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Strata I
Pada Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan**

**Oleh:
ARIE SETYAGA HANDIKA
A710160104**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGENALAN KONSEP TOPOLOGI JARINGAN MENGGUNAKAN APLIKASI
AUGMENTED REALITY UNTUK KELAS X SMK**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

ARIE SETYAGA HANDIKA

A710160104

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Sukirman, S.T., MT.

NIDN. 0603088406

HALAMAN PENGESAHAN

PENGENALAN KONSEP TOPOLOGI JARINGAN MENGGUNAKAN APLIKASI AUGMENTED REALITY UNTUK KELAS X SMK

OLEH

Arie Setyaga Handika

A710160104

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji




Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Surakarta

pada hari selasa, 13 Juli 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

1. Sukirman, S.T, M.T. 
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dias Aziz Pramudita, S.Pd., M.Cs 
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Irma Yuliana , S.T., M.M., M.Eng. 
(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



(Prof. Dr. Sutama , M.Pd)

NIDN. 0007016002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada tidak benaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 Juli 2021

Penulis



Arie Setyaga Handika
A710160104

PENGENALAN KONSEP TOPOLOGI JARINGAN MENGGUNAKAN APLIKASI AUGMENTED REALITY UNTUK KELAS X SMK

Abstrak

Augmented Reality (AR) merupakan salah satu teknologi yang mampu menyajikan objek maya (virtual) ke dalam lingkungan nyata secara realtime. Banyak Penelitian yang menyatakan bahwa teknologi AR dapat digunakan untuk berbagai bidang termasuk sebagai media pembelajaran. Akan tetapi, penggunaan AR sebagai media pembelajaran yang berkaitan dengan topik konsep topologi jaringan masih belum banyak. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi AR untuk pengenalan konsep topologi jaringan bagi siswa smk. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R & D) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan angket. Hasil penilaian ahli media 0,92 termasuk valid karena sesuai dengan tabel aiken V, dan hasil uji reliabilitas dinyatakan kuat dengan hasil 0,719. Sedangkan hasil penilaian ahli materi 0.83 termasuk valid karena sesuai dengan tabel aiken V, dan hasil uji reliabilitas dinyatakan kuat dengan hasil 0,700. Hasil akhir untuk perhitungan likert adalah nilai total akhir dibagi dengan Y dikali 100% dan hasil akhirnya adalah 61,13% yang masuk dalam kategori “Setuju/Baik/Suka”.

Kata Kunci: Augmented Reality, Topologi Jaringan, Media Pembelajaran

Abstract

Augmented Reality (AR) is one technology that is able to present virtual objects (virtual) into the real environment in realtime. A lot of Research that states that AR technology can be used for a variety of fields including as a medium of learning. However, the use of AR as a medium of learning related to the topic of the concept of network topology is still not much. The purpose of this study is to develop an AR application for the introduction of the concept of network topology for vocational students. This research method using Research and Development (R & D) with the development model of ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Data collection techniques used are observation, interview, and questionnaire. The results of the assessment of media experts to 0.92 including valid because according to the table aiken V, and the reliability test results are expressed strong with the results of the 0,719. While the results of the expert assessment of the material 0.83 including valid because according to the table aiken V, and the reliability test results are expressed strong with the results of the 0,700. The final result for the calculation of the likert is the value of the final total is divided by Y multiplied by 100% and the end result is 61,13% are in the category of “Agree/Good/Like”.

Keywords: Augmented Reality, Network Topology, Learning Media

1. PENDAHULUAN

Topologi adalah suatu aturan/rules bagaimana menghubungkan komputer (node) satu sama lain secara fisik dan pola hubungan antara komponen-komponen yang berkomunikasi melalui media/peralatan jaringan, seperti: server, workstation, hub/switch, dan pengabelannya, sedangkan jaringan merupakan sebuah sistem yang terdiri atas komputer, perangkat komputer, tambahan dan perangkat jaringan lainnya yang saling berhubungan dengan menggunakan media tertentu dengan aturan yang sudah ditetapkan (Halawa, 2016).

Jaringan computer adalah suatu cara menghubungkan komputer satu dengan komputer lain sehingga membentuk sebuah jaringan. Dalam satu jaringan komputer jenis topologi yang dipilih akan mempengaruhi kecepatan komunikasi. Untuk itu maka perlu dicermati kelebihan/keuntungan dan kekurangan/kerugian dari masing-masing topologi berdasarkan karakteristiknya. Macam-macam topologi jaringan : Topologi Bus, Topologi Star, Topologi Ring, Topologi Mesh (Setiawardhana et al. 2018)

Manfaat dan keuntungan topologi jaringan adalah Resource sharing, dapat menggunakan sumberdaya yang secara bersama-sama, Reliabilitas tinggi, dengan jaringan komputer kita akan mendapatkan reliabilitas yang tinggi dengan memiliki sumber-sumber alternatif persediaan. Dengan demikian maka langkah menuju tujuan akan lebih efisien (Febrianti, 2016).

Balandin et al. (2010) menyatakan bahwa AR merupakan sebuah teknologi penggabungan dunia nyata dengan dunia virtual yang bersifat interaktif secara real time. Konsep dari AR sendiri adalah menemukan sebuah marker (penanda) untuk memunculkan objek 3D. Pemanfaatan teknologi AR banyak digunakan pada bidang pendidikan, kedokteran, militer, iklan dan hiburan. Umumnya aplikasi yang menerapkan teknologi AR bertujuan untuk memberikan informasi kepada pengguna dengan jelas, menarik, dan interaktif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Nugroho & Putri, (2019) diperoleh keterangan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis AR yang digunakan untuk pengenalan komponen komputer yang telah diuji dan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Menggunakan AR kedalam smartphone juga membawa peluang yang besar untuk mengembangkan teknologi

yang berguna di bidang pendidikan. Salah satu manfaat positif yang bisa di ambil ialah menjadikan smartphone sebagai media pembelajaran yang efektif dan edukatif. Media pembelajaran edukatif dapat terus dikembangkan sehingga menarik minat siswa untuk belajar, yang mana salah satunya adalah teknologi AR.

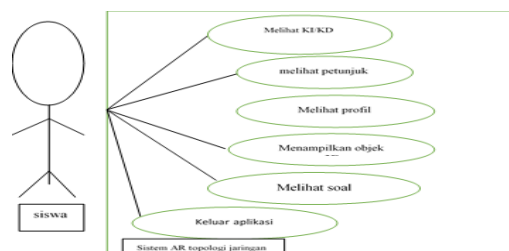
Hasil obeservasi yang telah dilakukan di SMKN 1 Sragen, pada saat kegiatan belajar mengajar, terdapat beberapa siswa mengalami kesulitan ketika mempelajari materi yang disampaikan guru. Ada beberapa faktor yang mempengaruhinya, seperti penggunaan media pembelajaran yang hanya menggunakan buku, papan tulis, dan metode yang digunakan adalah metode ceramah. Sehingga banyak siswa yang jenuh, dan kurang tertarik terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Dengan suasana yang jenuh tersebut, siswa bermain *handphone* dan berbincang dengan teman sebangkunya.

Berdasarkan permasalahan diatas, media pembelajaran yang dikembangkan adalah media pembelajaran yang menggunakan teknologi AR yang diaplikasikan ke perangkat android. Dengan teknologi ini memungkinkan hal-hal yang tidak nampak, dapat disimulasikan secara 3 dimensi secara real time dan lebih terasa nyata. Diharapkan penggunaan teknologi ini mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dalam mengikuti mata pelajaran komputer jaringan dasar saat teori maupun praktik.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dan menggunakan metode *Research and development* (R & D). Penelitian dilakukan di SMKN 1 Sragen kelas X TKJ. Dikarenakan covid-19, uji coba produk ini dilakukan diluar sekolah dengan siswa yang setara dengan target uji coba.

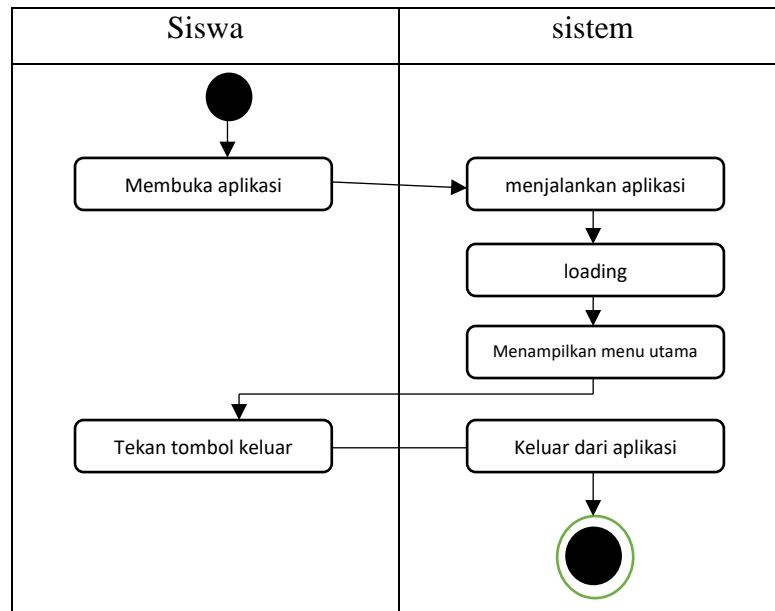
2.1 Desain Aplikasi



Gambar 1. *Use Case Diagram*

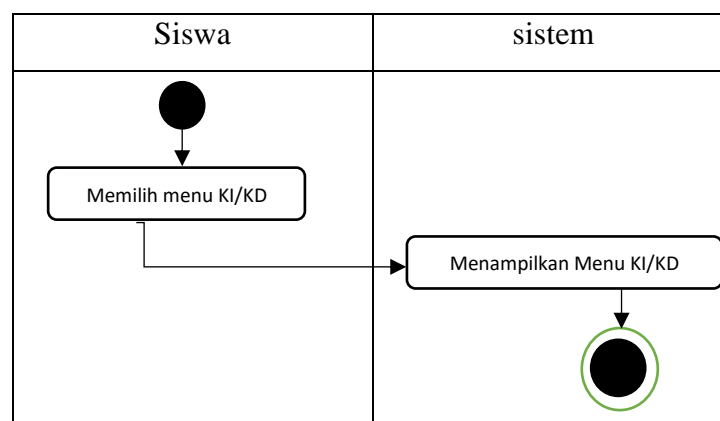
Use case pada media pembelajaran ini untuk menggambarkan alur interaksi antara user dengan sistem aplikasi. Use case diagram pada penelitian ini digambarkan pada gambar 1. User pada media ini ditujukan pada siswa.

Tabel 1. Menu Utama



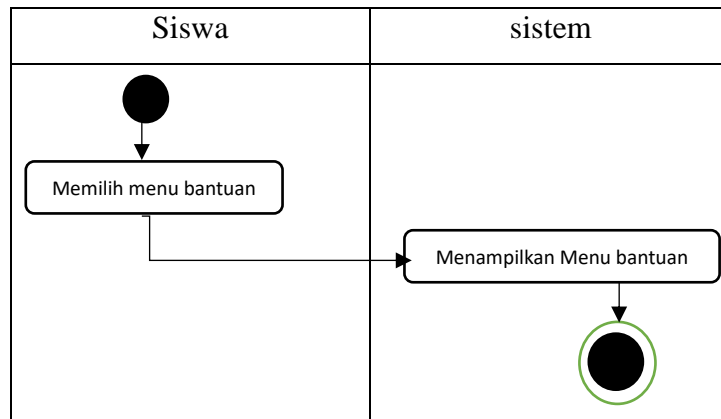
Pada tabel 1 merupakan gambaran pengguna membuka aplikasi dan keluar dari aplikasi media pembelajaran. Pertama siswa membuka aplikasi lalu system akan merespon dengan loading dan menampilkan menu utama pada aplikasi media pembelajaran. Setelah siswa selesai menjalankan aplikasi maka siswa dapat keluar aplikasi dengan menekan tombol keluar pada *smartphone* masing - masing.

Tabel 2. Menu KI/KD



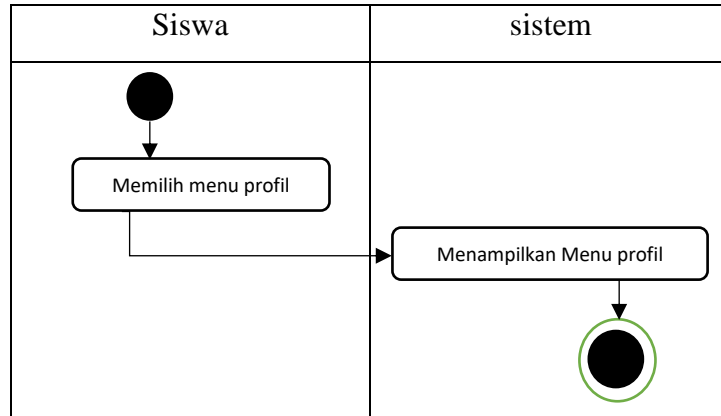
Pada tabel 2 adalah gambaran dimana siswa membuka menu KI/KD kemudian system memberikan umpan balik dengan menampilkan KI/KD tentang topologi jaringan dasar

Tabel 3. Menu Bantuan



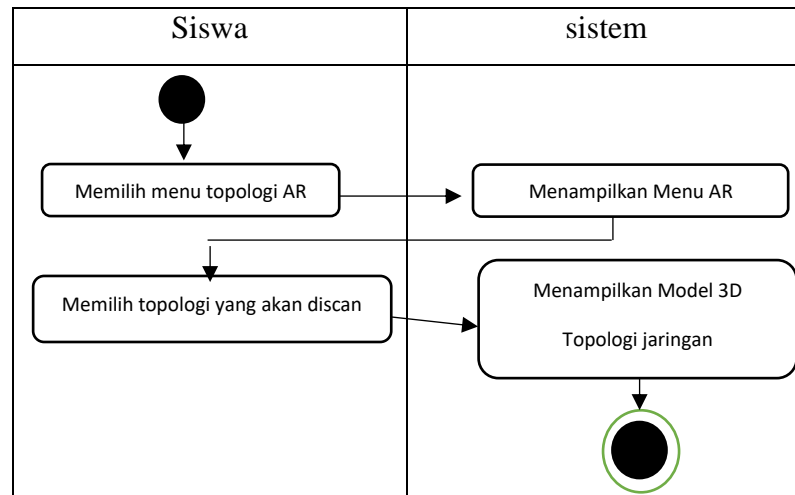
Pada tabel 3 adalah gambaran dimana siswa membuka menu bantuan kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan bantuan penggunaan aplikasi media pembelajaran.

Tabel 4. Menu Profil



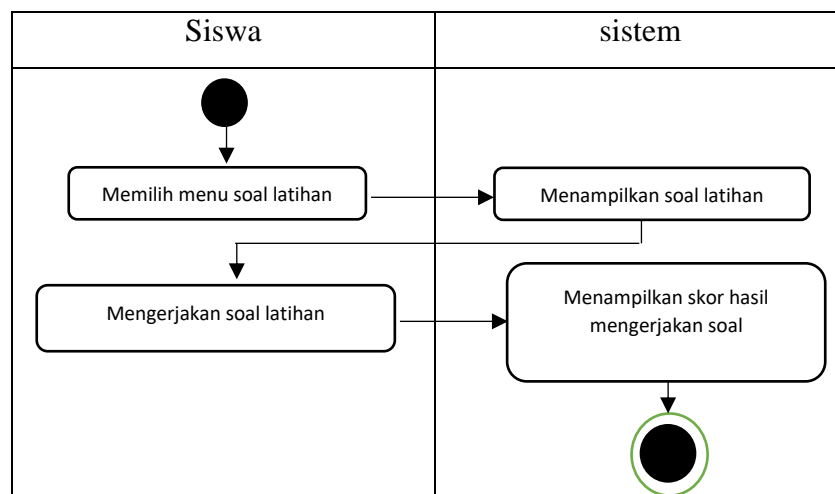
Pada tabel 4 yaitu gambaran seorang pengguna yang membuka menu profil kemudian sistem memberikan umpan balik dengan menampilkan profil pembuat aplikasi media pembelajaran ini.

Tabel 5 Menu topologi AR



Tabel 5 pengguna membuka menu topologi AR kemudian sistem merespon dengan menampilkan menu AR, selanjutnya pengguna menyiapkan gambar topologi jaringan yang nantinya sistem akan merespon dengan menampilkan model 3 dimensi topologi jaringan yang dipilih pengguna.

Tabel 6. Menu Soal Latihan



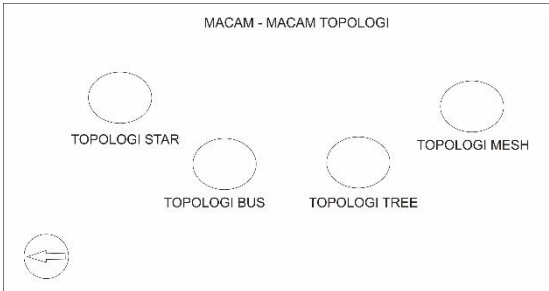



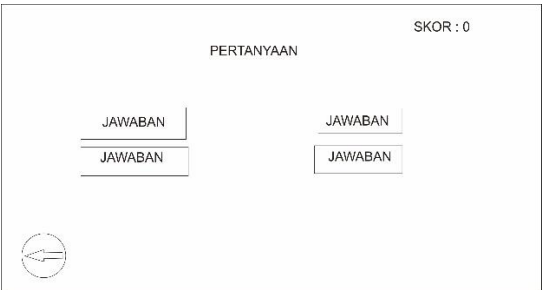
Tabel 6 menjelaskan pengguna membuka menu soal latihan yang mana sistem akan meresponnya dengan menampilkan soal-soal pilihan ganda. Pengguna akan mengerjakan soal-soal tersebut, jika sudah selesai maka akan keluar nilai akhir yang sesuai dengan yang dikerjakan oleh pengguna tersebut.

Wireframe merupakan rancangan awal dalam pembuatan produk. *Wireframe* menggambarkan alur tata letak penempatan gambar dan tulisan sehingga memudahkan dalam pembuatan produk yang sudah direncanakan.

Tabel 7. *Wireframe*

No.	Desain	Keterangan
1.	Menu Utama	Menu utama dari aplikasi media pembelajaran ini terdiri 5 menu, yaitu KI/KD, soal latihan, petunjuk, profil, dan topologi AR.
2.	Menu KI/KD	Menu KI/KD berisikan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang berdasarkan kurikulum terbaru.

3.	Menu petunjuk 	Menu petunjuk berisikan panduan atau bantuan tentang aplikasi media pembelajaran ini.
4.	Menu profil 	Menu profil berisikan data diri pembuat aplikasi media pembelajaran topologi jaringan komputer.
5.	Menu topologi AR 	Pada menu ini berisikan ada beberapa topologi jaringan.

6.	<p>Menu scan AR</p> 	<p>Pada menu ini berisikan memindai marker lalu 3D animasi akan muncul beserta audio penjelasan tentang alur.</p>
7.	<p>Menu materi</p> 	<p>Menu materi berisikan materi topologi jaringan.</p>
8.	<p>Menu soal latihan</p> 	<p>Menu soal latihan berisikan kumpulan soal-soal untuk mengasah kemampuan siswa setelah mempelajari materi.</p>

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran AR topologi jaringan komputer akan diujikan ke ahli media dan ahli materi. Ahli media tersebut adalah dosen Universitas Muhammdiyah Surakarta dan ahli materi adalah guru komputer dan jaringan komputer. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran dengan cara mengolah data hasil dari penilaian masing – masing ahli media dan ahli materi. Setelah mendapatkan persetujuan dari para ahli maka media ini siap untuk diterapkan ke subjek penelitian. Sasaran dari media ini adalah siswa kelas X SMK jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Setelah dilakukannya penelitian maka diperoleh data dari angket yang telah diisi oleh siswa. Angket yang telah diisi oleh para ahli media, ahli materi, dan siswa kemudian diolah dan digunakan sebagai acuan kelayakan dari media pembelajaran AR ini. Saran dan masukan dari para ahli digunakan untuk pengembangan dan perbaikan media pembelajaran AR.

Berikut adalah hasil dari perancangan produk media pembelajaran yang telah dibuat:



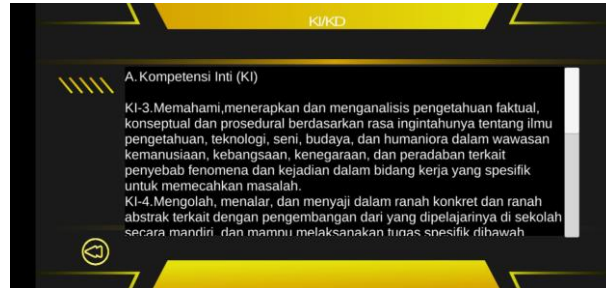
Gambar 2. Tampilan awal aplikasi Topologi Jaringan AR

Pada gambar 2 adalah tampilan awal saat membuka aplikasi yang terdapat 5 menu, yaitu topologi AR, KI/KD, soal latihan, petunjuk, dan profil.



Gambar 3. Tampilan menu petunjuk aplikasi

Gambar 3 adalah tampilan dari petunjuk aplikasi yang berfungsi sebagai petunjuk penggunaan dari masing – masing tombol yang terdapat pada aplikasi topologi jaringan computer AR.



Gambar 4. Tampilan menu KI/KD

Gambar 4 merupakan tampilan menu KI/KD yang berisikan kompetensi inti dan kompetensi dasar mengenai materi pelajaran topologi jaringan komputer.



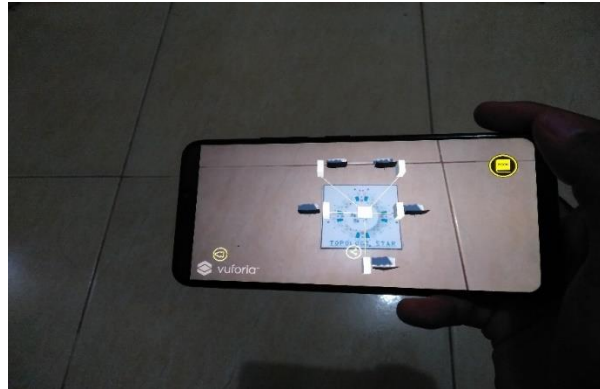
Gambar 5. Tampilan menu profil pembuat aplikasi

Gambar 5 merupakan tampilan menu profil yang berisikan data diri peneliti / pembuat aplikasi topologi jaringan computer AR ini.



Gambar 6. Tampilan menu topologi AR

Gambar 6 merupakan tampilan menu topologi AR yang berisikan macam – macam topologi AR yaitu topologi star, topologi bus, topologi tree, topologi mesh.



Gambar 7 Tampilan AR (*Augmented Reality*)

Gambar 7. merupakan tampilan AR 3D topologi star yang ditampilkan dengan animasi pengiriman alur data dari satu computer ke computer lainnya dengan cara meng – scan barcode star. Jika ingin mengetahui proses alur pengiriman data, pengguna harus mengklik tombol animasi maka gambar akan menganimasikan proses alur pengiriman datanya. lalu masuk ke materi dengan cara mengklik tombol materi yang bergambarkan simbol buku.



Gambar 8 Tampilan materi star

Gambar 8. merupakan tampilan materi star yang berisikan penjelasan tentang topolgi star. Didalam menu ini pengguna juga dapat membunyikan audio dengan mengklik tombol on, sehingga aplikasi akan membacakan materi.



Gambar 9. Tampilan menu soal latihan

Gambar 9 merupakan soal latihan yang berisikan soal – soal mengenai topologi jaringan computer yang bertujuan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa setelah mempelajari materi dengan menggunakan aplikasi ini. Terdapat 5 soal pilihan ganda dan skor setelah mengerjakan soal latihan tersebut.

3.1 Pengujian Ahli Media

Penilaian ahli media di lakukan oleh 2 validator, yaitu dosen dari Program Studi Pendidikan Informatika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

$$\text{Nilai rata – rata} = \frac{\text{Jumlah nilai } V}{\text{banyak item}} \quad (1)$$

$$\text{Nilai rata – rata} = \frac{21,31}{23} = 0,92$$

Data di atas merupakan hasil penelitian dari uji media yang menjelaskan bahwa terdapat 2 partisipan yang menilai media pembelajaran, hasil koefisien paritem dan rata-rata dari kedua partisipan. Penilaian pada setiap item menunjukkan hasil koefisien V yang hampir sama.

Limit tabel Aiken V 23 item berketentuan dengan lower limit 0,74 sampai upper limit 0,98 atau nilai V mencapai 0,92. Hasil di atas menunjukkan bahwa 23 item memiliki nilai V 0,92. Maka validasi isi yang didapat dinyatakan valid karena sesuai dengan tabel limit aiken v.

Uji reliabilitas dilakukan oleh dua validator yaitu dosen Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil reliabilitas dari ahli media seperti pada gambar 11.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.719	23

Gambar 10. Statistika Reliabilitas Ahli Media

Gambar 10 merupakan *reliability statistics*, diketahui terdapat N of Items atau jumlah butir pertanyaan angket sebanyak 23 item dengan *Cronbach's Alpha* sebesar 0,719. Berdasarkan hasil nilai Cronbach's 0,719, nilai tersebut merupakan rentang dari $0,7 \leq \alpha < 0,9$, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam

uji reliabilitas diatas, dapat disimpulkan bahwa semua item pertanyaan angket yang sebanyak 23 item adalah reliabilitas kuat.

3.2 Pengujian Ahli Materi

Penilaian ahli materi dilakukan oleh dua validator, yaitu dari guru SMK 2 Batik Surakarta yang menguasai mata pelajaran Komputer dan Jaringan Komputer Dasar.

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{Jumlah nilai V}}{\text{banyak item}} \quad (2)$$

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{17,48}{21} = 0,83$$

Data diatas merupakan hasil penilaian dari uji materi yang menjelaskan terdapat 2 partisipan, hasil koefisien per item dan rata-rata dari kedua validator. Penilaian pada setiap item menunjukkan hasil koefisien V yang hampir sama.

Limit table Aiken V 21 item berketentuan dengan lower limit 0,64 sampai upper limit 0,93 atau nilai V mencapai 0,83. Hasil diatas menunjukkan bahwa 21 item memiliki nilai V 0,83. Maka validitas isi yang didapat dinyatakan valid karena telah sesuai dengan tabel limit aiken.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.700	21

Gambar 11. Statistika Reliabilitas Ahli Materi

Gambar 11 merupakan reliability statistics, diketahui terdapat N of Items atau jumlah butir pertanyaan angket sebanyak 21 item dengan cronbach's alpha sebesar 0,700. Berdasarkan hasil nilai Cronbach's 0,700, nilai tersebut merupakan rentang dari $0,7 \leq \alpha < 0,9$, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas. Dapat disimpulkan bahwa semua item pertanyaan angket yang sebanyak 21 item adalah reliabilitas kuat.

3.3 Uji Performa

Tabel 8 hasil Uji Kompabilitas

Pengujian	Skor	Berjalan	Tidak
Instalasi	4	4	0
Menjalankan Aplikasi	4	4	0
Total	8	8	-
Persentase	$\frac{8}{8} \times 100\% = 100\%$		

Dalam tabel 8 menunjukkan pengujian kompabilitas terdapat dua pengujian, yang pertama adalah instalasi, dan yang kedua adalah proses menjalankan aplikasinya. Dari kedua pengujian tersebut diperoleh hasil yang sama, keduanya mendapatkan skor 4 yang artinya aplikasi tersebut berjalan 100%. Dengan hasil uji kompabilitas maka dapat dikategorikan sangat layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran yang mampu dijalankan di berbagai perangkat android.

3.4 Pengujian Pengguna

Penilaian pengguna dilakukan oleh 30 siswa. Dikarenakan masa pandemi Covid – 19, peneliti melakukan uji coba produk ini kepada 25 siswa kelas XI SMKN 1 Sragen, 5 siswa kelas X SMKN 1 Sragen dengan program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ).

Tabel 9 hasil penilaian

Skala Jawaban	Jumlah	Pilihan Angka Skor Likert	Hasil (Jumlah x Skor <i>Likert</i>)
(SS) 5	59	5	295
(S) 4	61	4	244
(C) 3	57	3	171
(TS) 2	84	2	168
(STS) 1	39	1	39
Total Akhir			917

Tabel 9 adalah hasil dari total responden yang dikalikan dengan skor likert yang diperoleh dari pengujian kepada 30 siswa.. Maka diperoleh total akhir 917.

Dengan penyelesaian akhir menggunakan rumus index %, yaitu:

$$\text{Rumus index \%} = \frac{917}{1500} \times 100\% = 61,13\% \quad (3)$$

Penyelesaian akhir untuk perhitungan likert adalah nilai total akhir dibagi dengan Y dikali 100% dan hasil akhirnya adalah 61,13% yang masuk dalam kategori “Setuju/Baik/Suka”.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil; perhitungan 2 ahli media, 2 ahli materi, uji *balck box*, uji komparabilitas, dan angket kepuasan 30 siswa, maka pengembangan media pembelajaran interaktif mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar pada materi topologi jaringan Komputer untuk kelas X SMK yang memanfaatkan teknologi AR, dapat disimpulkan telah berhasil dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, P. W., Adnyana, I. N. W., & Ariningsih, K. A. (2019). Augmented Reality dalam Multimedia Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Desain dan Arsitektur*, 2(July), 176–182.
- Andrea, R. (2021). *Development of Learning Solar System Augmented Reality for Elementary*. 2(1).
- Arpan, M., Budiman, R. D. A., & Verawardina, U. (2018). Need Assessment Penerapan Media Pembelajaran Pengenalan Hardware Jaringan Komputer Berbasis Augmented Reality. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 16(1), 48. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v16i1.834>
- Asharudin, F., & Utami, E. (2014). *Penerapan Augmented Reality Untuk Membangun*. 1–6.
- Balandin, S., Oliver, I., Boldyrev, S., Smirnov, A., Shilov, N., & Kashevnik, A. (2010). Multimedia services on top of M3 Smart Spaces. *Proceedings - 2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering, SIBIRCON-2010*, 13(2), 728–732. <https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>
- Cerf, V. G. (2014). Augmented reality. *Communications of the ACM*, 57(9), 7.

<https://doi.org/10.1145/2656433>

- Effendi, K. N., & Farlina, E. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP kelas VII dalam Penyelesaian Masalah Statistika. *Jurnal Analisa*, 3(2), 130–137. <https://doi.org/10.15575/ja.v3i2.2013>
- Faruqi, N. A., Nurwadi, L., Ismail, N., & Maryanto, D. (2017). Simulasi Kinerja Berbagai Topologi Jaringan Berbasis Software-Defined Network (SDN). *Senter*, 3, 232–239.
- Febrianti, R. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Kompetensi Dasar Memahami Rangkaian Multiplexer, Decoder, Flip-Flop Dan Counter Kelas X Smk Negeri 2 Surabaya. *It-Edu*, 1(01), 48–56.
- Halawa, S. (2016). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Topologi Jaringan Komputer Untuk Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Teknik Komputer Dan. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3, 66–71. <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/view/53/32>
- Hariyadi, C. (2009). Graf Dalam Topologi Jaringan. *Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, III(10).
- Hendajani, F., Hakim, A., Sudiro, S. A., Saputra, G. E., & Ramadhana, A. P. (2019). Tracking Visualization of 3 Dimensional Object Natural Science Learning Media in Elementary School with Markerless Augmented Reality Based on Android. *Journal of Physics: Conference Series*, 1192(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1192/1/012055>
- History, A. (2020). Pengembangan Suplemen Augmented Reality Animation Pada Buku Mata Pelajaran Biologi Untuk Penguatan Kognitif Siswa SMA. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(1), 29–39. <https://doi.org/10.17977/um038v3i12019p029>
- Janah, I. F. N., Wibisono, R. A., & Subekti, N. (2019, September). Visualizing 3D Objects Using Augmented Reality Application to Enhance Students Retention in Social Science Subject. In *2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic)* (pp. 127-132). IEEE.
- khairani, majidah. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Dalam Bentuk Macromedia Flash Materi Tabung Untuk Smp Kelas Ix. *Jurnal Iptek Terapan*, 10(2), 95–102. <https://doi.org/10.22216/jit.2016.v10i2.422>
- Martono, K. T., & Kridalukmana, R. (2014). Mobile Augmented Reality Jurusan Sistem Komputer Universitas Diponegoro Berbasis Android (MARSISKOM). In *Jurnal Sistem Komputer* (Vol. 4, hal. 17–24).
- Nugroho, P. S., & Putri, A. R. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality pada Pembelajaran Pengenalan Komponen Komputer pada kelas x TKJ di SMK Sore Tulungagung. *Jurnal of Education and Information Communication Technology*, 3, 82–87.

- Raharja, U., Harahap, E. P., & Cipta Devi, R. E. (2018). Pengaruh Pelayanan dan Fasilitas pada Raharja Internet Cafe Terhadap Kegiatan Perkuliahan Pada Perguruan Tinggi. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 60. <https://doi.org/10.33365/jti.v12i2.54>
- Saputri, Fitriani Eka and Annisa, Muhsinah and Kusnandi, D. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Menggunakan Augmented Reality (Ar) Berbasis Android pada Siswa Kelas III SDN 015 Tarakan. *Widyagogik*, 6. No.1, 57–72.
- Setiawardhana, S., Wasista, S., & Ardiansyah, A. Y. (2018). Setiawardhana, S., Wasista, S., & Ardiansyah, A. Y. (2016). *Link*, 24(1), 28–35. <https://doi.org/10.31090/link.v24i1.10>
- Suharso, A. & Pramana, A. A. (2016). *MEDIA PEMBELAJARAN PERANGKAT KERAS JARINGAN KOMPUTER BERBASIS keras jaringan komputer menggunakan teknologi Augmented Reality ? 2 . Apakah aplikasi pengenalan perangkat keras jaringan komputer dapat*. 5(2), 106–127.
- Utami, W. (2019). Pengembangan Model Pembelajaran Take a Flash untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Tahfidz Al Qur'an. In *Ayan* (Vol. 8, Nomor 5). Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.